

THE MENTAL MODELS OF SOCIAL STUDIES TEACHER CANDIDATES ON GLOBAL WARMING

Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki Zihinsel Modelleri

Ufuk KARAKUŞ¹

Ümit YEL²

Öz

Bu araştırma sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki zihinsel modellerinin nasıl olduğunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda katılımcıların çizdikleri resimler incelenmiştir. Nitel araştırma deseninde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu amaçsal örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilmiş olan 2018-2019 eğitim öğretim yılında eğitim fakültesi sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde eğitimine devam eden 71 öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından araştırma için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Katılımcılardan elde edilen verilerin çözümlenmesinde ve yorumlanmasında içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ve bulguların yorumlanması sonucunda öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkında bilimsel bilgilerle yeterince uyumlu olmayan zihinsel modellere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Öğretmen adayları küresel ısınmayı olumsuz bir kavram olarak görmektedir. Sebepleri hakkında yapılan çizimler sonuçları hakkında yapılan çizimlere göre daha bilimselken; en büyük eksikliğin küresel ısınma karşısında alınacak önlemler noktasında olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, Çevre Sorunları, Sosyal Bilgiler, Zihinsel Modeller

Abstract

This study was conducted to reveal the mental models of social studies teacher candidates about global warming. In this direction, the pictures of the participants were examined. In the qualitative research design, the study group consisted of 71 prospective teachers who continued their education in the social studies teaching departments of the faculty of education in the 2018- 2019 academic year, which was selected with the easily accessible sampling method, which is one of the purposive sampling methods. As a data collection tool, semi-structured interview form prepared by the researchers was used. Content analysis was used to analyze and interpret the data obtained from the participants. As a result of the findings and interpretation of the findings, it has been revealed that pre-service teachers have mental models that are incompatible with scientific knowledge about global warming. Prospective teachers see global warming as a negative concept. While the drawings about the reasons are more scientific than the drawings about the results; the biggest deficiency was the measures to be taken against global warming.

Keywords: Global Warming, Environmental Problems, Social Studies, Mental Models

¹Correspondence to: Assoc. Prof., Gazi University, Gazi Faculty of Education, Turkish and Social Sciences, Social Studies Education, Teknikokullar, 06500, Ankara, TURKEY., <https://orcid.org/0000-0002-2915-464X>., ukarakus@gazi.edu.tr

² Phd. Student., Gazi University, Gazi Faculty of Education, Turkish and Social Sciences, Social Studies Education, Teknikokullar, 06500, Ankara, TURKEY., <https://orcid.org/0000-0001-8864-6233>., umtyel@gmail.com

GİRİŞ

İnsanoğlu dünya üzerinde yaşamaya başladığı günden bugüne dünyadan etkilenmelerinin yanında bir o kadar da dünyayı etkilemişlerdir. Sanayinin hızla gelişmesi, ham madde ihtiyacı, doğal kaynakların tüketilmeye başlanması, üretim atıklarının hızla artması ve insanların bilinçsizce doğaya zarar vermesi sonucunda dünyada çeşitli çevre sorunları çıkmaya başlamıştır. Günümüze gelindiğinde ise çevre sorunları ciddi problemler doğurmaya başlamış ve tüm canlı yaşamı için tehlikeli bir hal almıştır (Seçgin, Yalvaç ve Çetin, 2010). Bu sorunların en önemlisi ve bekli de dünyayı en çok etkileyecek olanı küresel ısınmadır. Küresel ısınmanın etkileri henüz tam olarak hissedilmese de gelecekte etkilerini çok daha fazla hissedeceğimiz, çevresel sorunların başında gelmektedir. Küresel ısınmaya tedbir alınmazsa, insanlık bugüne kadar görmediği çeşitli çevre sorunları ile karşılaşabileceği düşünülmektedir. (Karakuş, 2012).

Küresel ısınma insanların faaliyetleri sonucunda atmosferde bulunan sera gazındaki artış sebebi ile yeryüzüne yakın olan atmosferin alt tabakaları ve yeryüzü sıcaklığının artması olarak tanımlanmaktadır (Çepel, 2008). Diğer bir deyişle küresel ısınma sera etkisi olarak ifade edilen olayın artması sonucu oluşur (Bozkurt, 2012). Sera etkisi, Dünyayı çevreleyen atmosfer içinde binde birlik kısmı oluşturan gazların (su buharı, karbondioksit, metan vb) tıpkı tarımda kullanılan seranın üzerindeki plastik örtüler gibi dünyadan çıkan ısı enerjisini tutması olarak tanımlanmaktadır (Uzmen, 2007). Bu gazlar atmosferde belli oranda bulunur. Bu oranın yapay yollar ile artması küresel ısınmanın en büyük nedenidir (Bozkurt, 2012). Yapay yollar diye adlandırdığımız insan etkileri ise petrol, kömür, doğalgaz gibi fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere karbondioksit, metan ve azot gazlarının yayılması olarak tanımlanabilir (Walker ve King, 2010). Sanayi devrimine kadar doğal yollarla gerçekleşen küresel ısınma, sanayi devriminden sonra insanların enerji amaçlı yaktıkları fosil yakıtlar ve çevreye saldırdığı gazların sera etkisi göstermesiyle insanlığın tekeline geçmiştir (Bozkurt, 2012).

Küresel ısınma çeşitli nedenlerle doğanın dengesinin bozulması ve iklimlerin değişmesidir. Küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanmakta olan iklim değişimleri dünyanın değişik coğrafyalarında değişik sonuçlara yol açmaktadır. Küresel ısınma denildiğinde tüm dünyada sıcaklığın artacağı olarak düşünülebilir. Ancak küresel ısınma bazı bölgelerde adının tam zıttı bir sonuç yaratabilir. (Tokar, 2014; Karakuş, 2012; Onay, 2007).

Küresel ısınma yaşamı tehdit eden bir unsur olarak dünyada devam etmesine rağmen küresel ısınmayı tetikleyen durumlarda azalma olmamakla beraber artarak devam etmektedir. Bu durumun önüne geçilmesi için küresel ısınma hakkında insanların bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu da küresel ısınma hakkında yapılan çalışmaların ve çevre eğitime verilen değerin artması gerektiğini göstermektedir. Çevre eğitiminde amaç; doğal çevreyi koruma ve duyarlılığı artırmak, bireyde çevre bilinci uyandırmaktır (Başal, 2003 akt. Seçgin, Yalvaç ve Çetin, 2010). Çevre eğitimi ilk olarak ailede başlayıp bütün hayat boyu süren bir süreçtir. Ancak çevre eğitiminde en önemli dönem şüphesiz ilköğretim yıllarında gerçekleşmektedir (Seçgin, Yalvaç ve Çetin, 2010). Okul çatısı altında çevre eğitiminin aktarılması noktasında kendi amaçlarıyla paralellik gösteren ders ise sosyal bilgiler dersidir. Sosyal bilgiler dersinin ana amaçlarından olan etkili vatandaş yetiştirme ilkesine bağlı olarak geleceğimizi teminat altına almak için çevre eğitimi verilmesi hayati bir değer taşımaktadır. Geleceğin sosyal bilgiler öğretmenleriyle küresel ısınma konusunda yapılan bu araştırmada ise öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki zihinsel modellerini belirlemek amaçlanmıştır.

Zihinsel model bireyin bir şey hakkında zihninde oluşturduğu resim olarak tanımlanabilir (Emli ve Afacan, 2017). Bireylerin zihinlerinde oluşturdukları şemalar olarak zihinsel modeller birey tarafından oluşturulan temsilleridir. Zihinsel modeller bilimsel bilginin özümsemesi sonucunda ortaya çıkar (Greca ve Moreira, 2000; Harman, 2016). Birey mevcut bilgileri ile öğrendiği yeni bilgileri kullanarak zihinsel modelini kendine özgü ifade ve davranışlarla oluşturur (Harman, 2016).

Bireylerin oluşturdukları zihinsel modeller öznel ve dinamik bir yapıya sahiptir (Emli ve Afacan, 2017). Hatırlanmaya yardımcı olan bu modeller bazen yanlış olabilir ama işlevseldir (Nakiboğlu, Karakoç ve Benlioğlu, 2002). Buna rağmen bireylerin sahip oldukları zihinsel modeller bir sonraki öğrenme üzerinde etkili olabileceği için doğru olmaları son derece önemlidir. Aksi halde bilimsel bilgilerle örtüşmeyen zihinsel modeller konuyla ilgili algılamaları olumsuz olarak etkileyerek bilimsel model oluşumunu ve öğrenmeyi engelleyecektir (Harman, 2016).

Özellikle hayal kurabilen bireyler daha başarılı zihinsel modellere sahip olurlar. Bu zihinsel modelleri içselleştirerek öğrenmeden daha etkin yararlanırlar (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007). Doğru bir şekilde oluşturulan zihinsel model öğrenilen bilginin kalıcılığını artırır. Yeni bilgilerin kolay özümlemesini sağlar.

Araştırmanın amacı sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki zihinsel modellerinin nasıl olduğunu ortaya koymaktır. Alan yazın taradığında küresel ısınma hakkında çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Emli ve Afacan, 2017; Eroğlu ve Aydoğdu, 2016; Aydın, 2014; Aksan ve Çelikler, 2013; Ateş ve Karatepe, 2013; Kaya, 2013; Bozdoğan ve Yanar, 2010; Oluk ve Oluk, 2007). Bu çalışma bugüne kadar yapılan çalışmalardan farklı olarak öğretmen adaylarının görsel çizimlerine dayalı olarak yapılmıştır. Görseller katılımcıların duygu ve düşüncelerini yansıtan,

yorumlama ve çözüm sunma becerilerini de ortaya çıkaran önemli materyaller olarak görülmektedir (Ersoy ve Türkkan, 2010).

Araştırmanın problem cümlesi “Öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki zihinsel modelleri nelerdir?” şeklindedir. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki alt problem cümlelerine cevap aranmıştır.

- Öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkında bilgi eksiklikler veya kavram yanlışları var mıdır?
- Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın sebep ve sonuçları hakkında bilgileri var mıdır?
- Öğretmen adayları küresel ısınmanın nasıl önüne geçileceği hakkında bilgi sahibi midir? Üstüne düşen görevlerin farkında mıdır?
- Öğretmen adaylarını küresel ısınma hakkındaki zihinsel modelleri bilimsel bilgiler ile uyuşturmada mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli ile var olan durumun var olduğu şekliyle betimlenmesi amaçlanmaktadır (Karasar, 2001). Araştırmanın veri toplama ve yorumlama aşaması ise nitel araştırmadır. Nitel araştırma, sosyal yaşamı ve insanla ilgili problemleri kendine özgü metotlarla sorgulayarak, anlamlandırma süreci olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki zihinsel modellerini ortaya koymak için içerik analizinden oluşan nitel araştırma tekniği kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu amaçsal örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemiyle seçilmiş olan 2018- 2019 eğitim öğretim yılında eğitim fakültesi sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinde eğitime devam eden 71 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışma grubunu kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemine uygun olarak seçilmesinin nedeni araştırmacıların bulunduğu şehirde olmasıdır. Alan yazında araştırma yapılacak örnekleme grubuna kolay ulaşılabilmesi, araştırmanın uygulama sürecini zaman, para ve mekân bakımından ekonomikleştirmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırmaya iki üniversitede eğitim gören öğretmen adaylarının dahil edilmesi çeşitliliği artırmak amacıyla yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda, öğretmen adaylarının küresel ısınma ile ilgili zihinsel modellerini ortaya çıkartmak amacıyla “küresel ısınmayla ilgili bir resim yapsaydınız nasıl bir resim yapardınız? (Sebepleri, sonuçları, alınabilecek önlemler veya küresel ısınma hakkında olabilir)” yönergesiyle bir çizim yapmaları istenmiştir. Ayrıca yaptıkları resimlerdeki detayları anlamak için çizimi kısaca anlatınız ibaresine yer verilmiştir. Görüşme formunun taslak hali üç uzmanın görüşüne sunulmuş ve geçerliliği sağlanmıştır.

Verilerin toplanması aşamasında uygulamaya geçilmeden önce öğretmen adaylarına çalışmanın neden yapıldığı ve nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra uygulamaya geçilmiştir. Her bir öğretmen adayına bir görüşme formu verilmiş, formu doldurmaları için 50 dakika süre tanınmıştır. Ayrıca vermiş oldukları cevapların kendilerine not vs. şeklinde yansımayaacağı belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanmasına geçmeden önce her görüşme formu Ö-1 (öğretmen adayı-1), Ö-2, Ö-3...Ö-71 şeklinde kodlanmıştır. Bu kodlanma öğretmen adaylarının ismini vermeden karışıklığa neden olmanın önüne geçmek için yapılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 71 katılımcıdan elde edilen veriler incelenmiş, boş bırakılan ve anlam ifade etmeyen çizimler çalışma dışı bırakılmış, geriye 40 veri kalmıştır. Çalışma sonucu elde edilen çizimler; küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler, küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler, küresel ısınmanın sebeplerini ve sonuçlarını anlatan çizimler ve küresel ısınmanın öncesi ve sonrasını kıyaslayan çizimler olmak üzere dört temaya ayrılarak incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının çizdikleri resimleri incelenirken çizimi anlattıkları notlar göz önünde bulundurularak yorumlanmıştır. Çizim ve yorumlar ışığında incelenen görüşme formları ilgili temaya dahil edilmiştir. Daha sonra temalar içinde benzer noktalara dikkat çeken resimler birlikte verilmek suretiyle tek tek incelenip yorumlanmıştır.

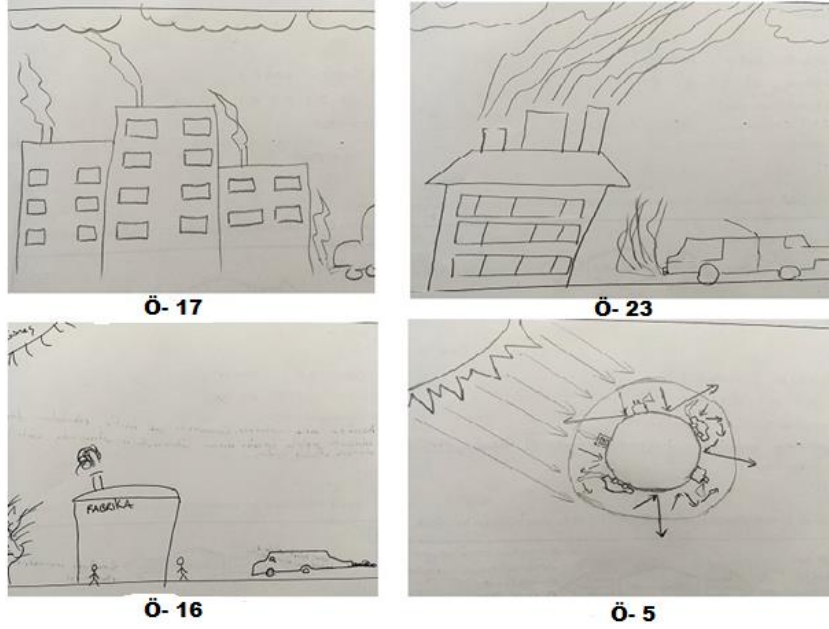
BULGULAR

Öğretmen adaylarının zihinsel modellerine ait çizimleri içeriğe göre gruplandırılmıştır. Küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler, küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler, küresel ısınmanın sebeplerini ve sonuçlarını anlatan çizimler, küresel ısınmanın öncesi ve sonrasını kıyaslayan çizimler olmak üzere toplam dört farklı gruba ayrılmıştır.

Elde edilen 40 çizimden; 20 tanesi küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler temasına, 10 tanesi küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler temasına, 6 tanesi küresel ısınmanın öncesini ve sonrasını kıyaslayan çizimler temasına, 4 tanesi küresel ısınmanın sebeplerini ve sonuçlarını anlatan çizimler temasına dahil edilmiştir.

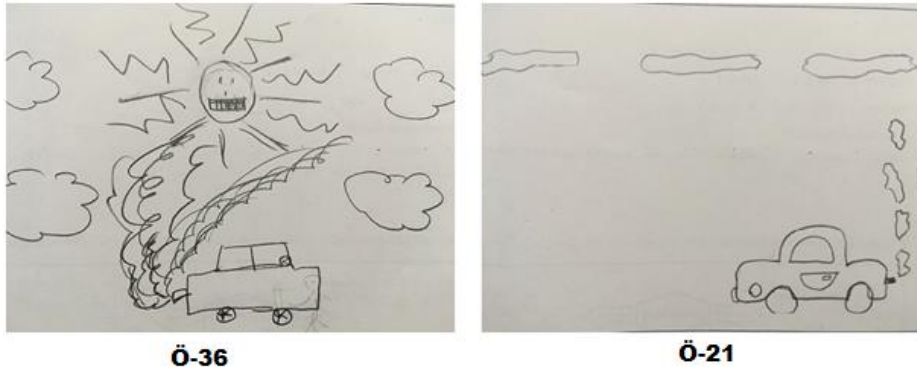
Küresel Isınmanın Sebeplerini Anlatan Çizimler

Bu tema da küresel ısınmanın sebeplerini egzoz ve bacalar anlatan çizimler (f=4), egzoz gazlarıyla anlatan çizimler (f=2), hava kirliliği ile anlatan çizimler (f=2), çöp faktörünü dahil eden çizim (f=1), deodorant ile anlatan çizim (f=1) olmak üzere toplam 10 çizim bulunmaktadır. Bu çizimler aşağıda verilmiştir:



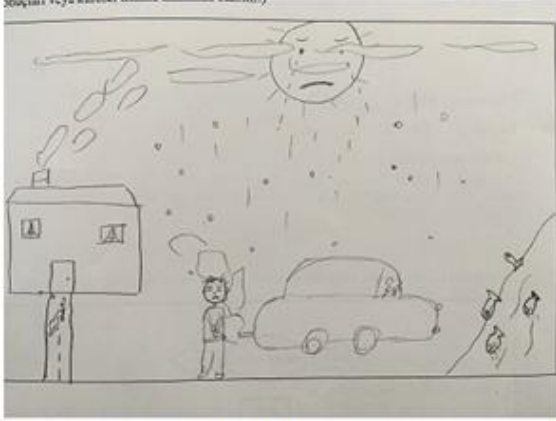
Fotoğraf 1: Küresel Isınmanın Sebeplerini Egzoz ve Bacalar İle Anlatan Çizimler

Fotoğraf 1'de verilen çizimlerde küresel ısınmanın araba egzozlarından çıkan gazlar fabrika ve ev bacalarından çıkan dumanlar olarak gösterilmiştir. Küresel ısınmanın sebebinin bunların yarattığı hava kirliliği olduğu varsayılmıştır.

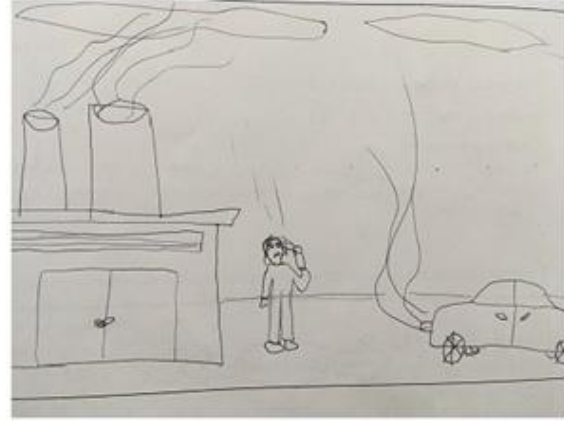


Fotoğraf 2: Küresel Isınmanın Sebeplerini Egzoz Gazlarıyla Anlatan Çizimler

Fotoğraf 2'de verilen çizimlerde katılımcılar sadece arabalardan çıkan egzoz gazlarını resmetmişlerdir. Küresel ısınmanın sebebini hava kirliliği olarak görmüş bunu en çok tetikleyen ise araba egzozları olduğu varsayılmıştır.



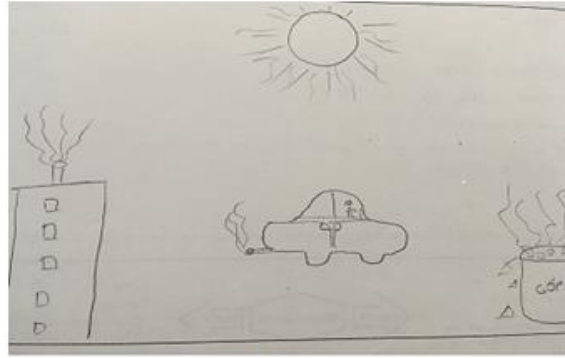
Ö- 12



Ö- 2

Fotoğraf 3: Küresel Isınmanın Sebeplerini Hava Kirliliği ile Anlatan Çizimler

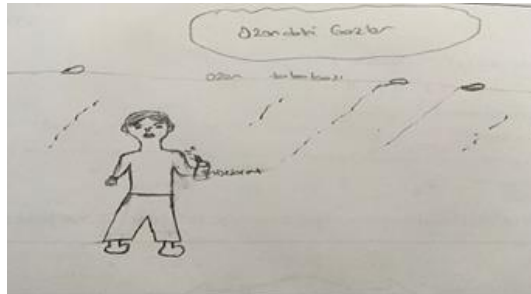
Fotoğraf 3'de verilen çizimlerde ise küresel ısınmanın sebebi araba egzozlarından çıkan gazlar, fabrika ve ev bacalarından çıkan dumanların yanına insan faktörü eklenerek gösterilmiştir. Çizim ö-2'de sigara içen, ö-12'de deodorant kullanan insan resmedilmiş ve hava kirliliğine dikkat çekilmiştir.



Ö- 48

Fotoğraf 4: Küresel Isınmanın Sebeplerine Çöp Faktörünü Dahil Eden Çizim

Fotoğraf 4'de verilen çizimde ise küresel ısınmanın sebebi araba egzozlarından çıkan gazlar, fabrika ve ev bacalarından çıkan dumanların yanına çöpler eklenmiştir. Çevre kirliliğinin küresel ısınmaya neden olduğunu savunulmuştur.



ö- 34

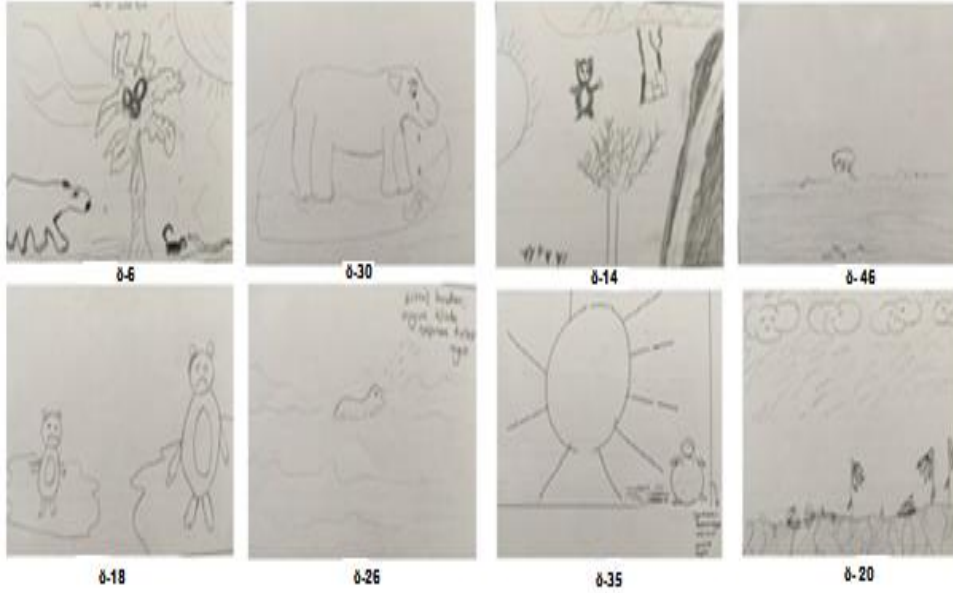
Fotoğraf 5: Küresel Isınmanın Sebeplerini Deodorant İle Anlatan Çizim

Fotoğraf 5'de verilen çizimde küresel ısınmanın sebebi insan ve deodorant resmedilerek anlatılmaya çalışılmıştır. Küresel ısınmanın nedeni olarak insan faktörü ön plana çıkarılmıştır.

Küresel ısınmanın sebepleri ile ilgili yapılan çizimlerde özellikle araba egzozlarından çıkan gazlar, fabrika ve ev bacalarından çıkan dumanlar ön plana alınmıştır. Bunun dışında çizimlerde çevreye bırakılan çöpler ve deodorant kullanımı üzerinde durulmuş, çevre kirliliği sebep olarak gösteren çizimler yapılmıştır. Öğretmen adayları küresel ısınmanın temel sebebi olarak çevre ve hava kirliliğini göstermişlerdir. Bununla birlikte hiçbir öğretmen adayı küresel ısınmaya neden olan sera etkisi hakkında bir çizim yapmamıştır.

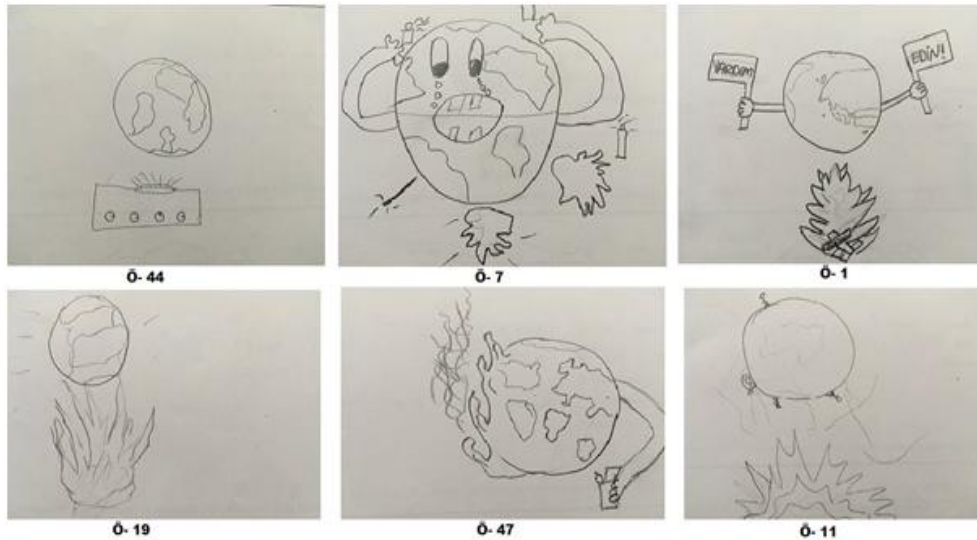
Küresel Isınmanın Sonuçlarını Anlatan Çizimler

Bu tema da küresel ısınmanın sonuçlarını canlılar açısından anlatan çizimler (f=8), dünyanın ısınacağı şeklinde anlatan çizimler (f=6), yaşam alanı açısından anlatan çizimler (f=3), yağışlar açısından değerlendiren çizimler (f=2), su varlığı açısından anlatan çizim (f=1) olmak üzere toplam 20 çizim bulunmaktadır. Bu çizimler aşağıda verilmiştir:



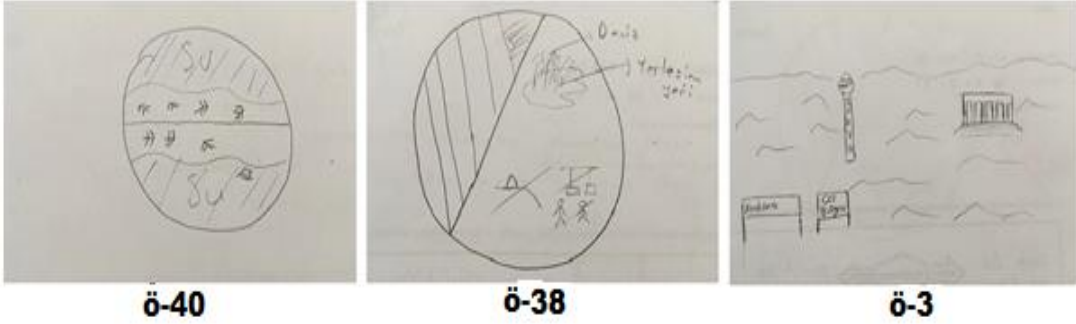
Fotoğraf 6: Küresel Isınmanın Sonuçlarını Canlılar Açısından Anlatan Çizimler

Fotoğraf 6'da verilen örnek çizimlerde küresel ısınmanın sonucu canlıların açısından betimlenmiştir. Küresel ısınma sonucunda sıkıntı yaşayan hayvanlar ve kuruyan bitkiler resmedilmiştir. Küresel ısınmanın sonuçları hakkında yapılan çizimlerden sayıca en çok olanı canlılar açısından değerlendirilen çizimler olmuştur. Bu çizimler içinde en çok yer bulan kutup ayısı figürü olmuştur. Yaşam alanı daralan, üzgün ve hatta ağlayan kutup ayıları resmedilmiştir.



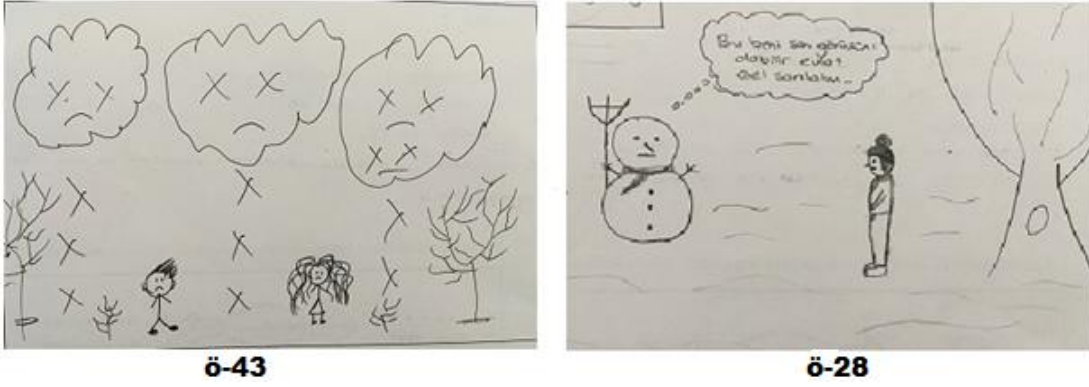
Fotoğraf 7: Küresel Isınmanın Sonuçlarını Dünyanın Isınacağı Şeklinde Anlatan Çizimler

Fotoğraf 7'de verilen çizimlerde küresel ısınmanın sonucu dünyanın aşırı ısınması olarak betimlenmiştir. Çizilen resimlerde dünya figürünün etrafına ateş figürleri çizilmiş ısınmaya vurgu yapılmıştır. Küresel ısınmanın sonuçlarını sadece sıcaklık artışı olarak resmeden öğretmen adaylarının küresel ısınmanın sonuçları hakkında yanlışları olduğunu ortaya koymaktadır.



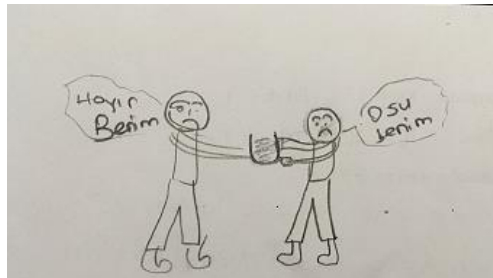
Fotoğraf 8: Küresel Isınmanın Sonuçlarını Yaşam Alanı Açısından Anlatan Çizimler

Fotoğraf 8'de verilen çizimlerde küresel ısınmanın sonucu yaşam alanları açısından değerlendirilmiştir. ö-40 kodlu öğretmen adayı ve ö-38 kodlu öğretmen adayı çizimlerinde dünya genelinde suların yükseleceğini ve yaşam alanlarının daralacağını resmetmişlerdir. ö-3 kodlu öğretmen adayı ise küresel ısınmayla Ankara'nın çöl olacağını betimleyen bir çizim yapmıştır.



Fotoğraf 9: Küresel Isınmanın Sonuçlarını Yağışlar Açısından Değerlendiren Çizimler

Fotoğraf 9'da verilen çizimlerde küresel ısınmanın sonucu yağışlar açısından değerlendirilmiştir. ö-43 kodlu öğretmen adayı üzgün bulutlar ve üzgün insanlar çizerek, yağmurların yağmayacağını, ağaçların kuruyacağını resmetmiştir. ö-28 kodlu öğretmen adayı ise kar yağışlarının biteceğini vurgulayan bir resim yağmıştır. Karşılıklı insan ve kardan adam figürü yaparak, kardan adama konuşma balonu çizmiş "bu beni son görüşüm olabilir evlat, gel sarılalım." yazmıştır.



Ö-25

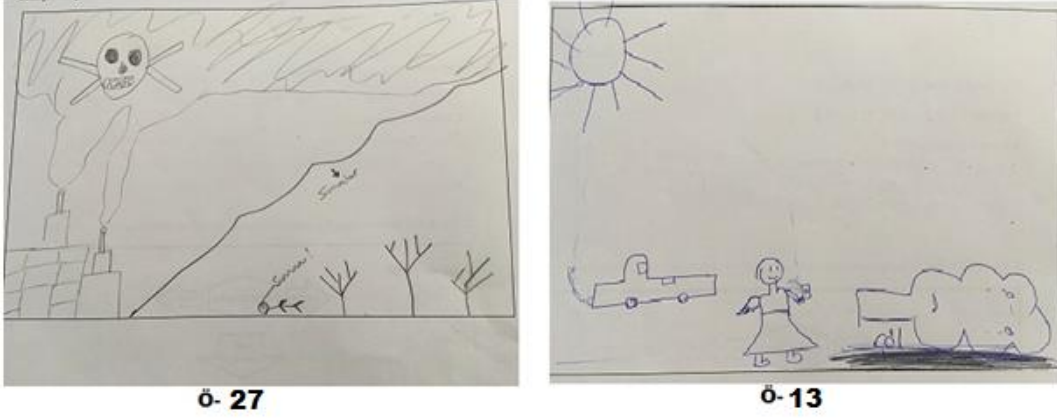
Fotoğraf 10: Küresel Isınmanın Sonuçlarını Su Varlığı Açısından Anlatan Çizim

Fotoğraf 10'da verilen çizimde küresel ısınmanın sonucu su varlığı olarak değerlendirilmiştir. İnsanların su için tartıştıkları betimlenmiştir. Böylelikle küresel ısınma sonucunda tatlı su kaynaklarının azalacağı ve insanları su bulma noktasında sıkıntı yaşayacağı resmedilmiştir.

Küresel ısınmanın sonuçları ile ilgili yapılan çizimlerde özellikle bazı canlıların yaşayacağı sıkıntılar üzerinde durulan çizimler yapılmıştır. Dünyanın aşırı ısınacağı ve yağışların azalacağına vurgu yapan, su kaynaklarının tükeneceğini belirten çizimlerin yanında yerleşim yerlerinin daralacağını belirten çizimler de yapılmıştır. Öğretmen adayları küresel ısınmanın sonuçlarını olumsuz ve yıkım olarak değerlendiren resimler yapmışlardır.

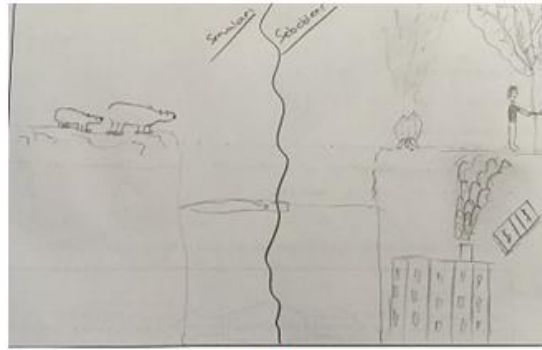
Küresel Isınmanın Sebeplerini ve Sonuçlarını Anlatan Çizimler

Bu tema da küresel ısınmanın sebebi ve sonuçlarını canlılar açısından anlatan çizimler (f=2), hayvanlar açısından anlatan çizimler (f=1), su varlığı açısından değerlendiren çizim (f=1), olmak üzere toplam 4 çizim bulunmaktadır. Bu çizimler aşağıda verilmiştir:



Fotoğraf 11: Küresel Isınmanın Sebebi Ve Sonuçlarını Canlılar Açısından Anlatan Çizimler

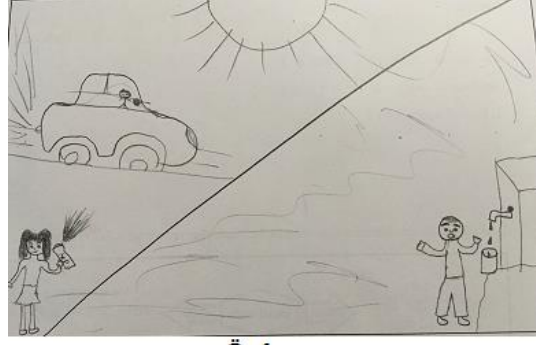
Fotoğraf 11'de verilen çizimlerde küresel ısınmanın sebebi çevre ve hava kirliliği olarak betimlenirken sonuçları ise ağaçların kuruyup çölleşmenin yaşanacağı şeklinde betimlenmiştir. Ö-27 kodlu öğretmen adayının yaptığı resimde yerde yatan ve "su" diye seslenen insan figürü, insanların da bu sonuçlardan yüksek oranda etkileneceğini belirtmek için çizilmiştir.



Ö- 31

Fotoğraf 12: Küresel Isınmanın Sebebi ve Sonuçlarını Hayvanlar Açısından Anlatan Çizimler

Fotoğraf 12'de verilen çizimde küresel ısınmanın sebebi hava kirliliği ve beşerî unsurlar tarafından ormanların yok edilmesi olarak betimlenmiştir. Sonuçları ise kutup ayılarının yaşam alanlarının daralacağını ifade eden bir çizim ile hayvanların yaşayacağı sıkıntılar üzerinde durulmuştur.



Ö- 4

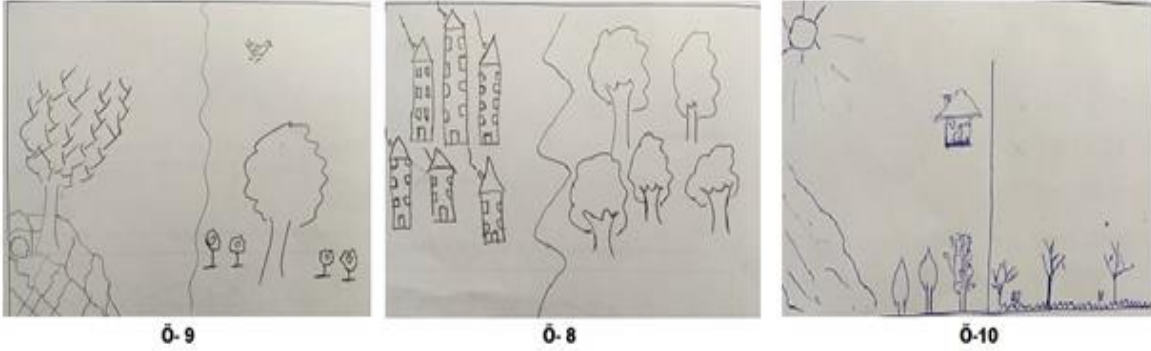
Fotoğraf 13: Küresel Isınmanın Sebebi ve Sonuçlarını Su Varlığı Açısından Değerlendiren Çizim

Fotoğraf 13'de verilen çizimde küresel ısınmanın sebebi araba egzozlarından çıkan gaz ve deodorant kullanımı yani hava kirliliğine sebep olan faktörler olarak belirtilmiştir. Sonuçları ise çeşmeden su akmaması ve insanın buna şaşırması olarak betimlenmiş, susuzluğa neden olacağına vurgu yapılmıştır.

Küresel ısınmanın sebepleri ve sonuçlarının beraber resmedildiği bu temada küresel ısınmanın sebepleri yine hava kirliliğine bağlanırken yanında ormanların yok edilmesine bağlanan bir çizimde yer almıştır. Sonuçları ise susuzluk, kuraklık ve bazı canlıların çekeceği zorluklar olarak betimlenmiştir.

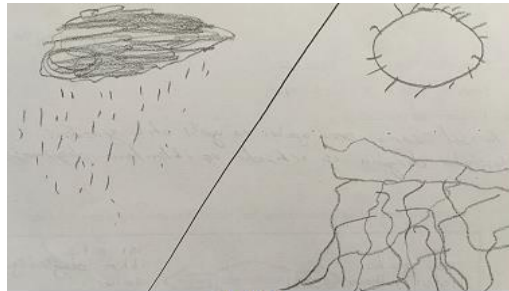
Küresel Isınmanın Öncesi ve Sonrasını Kıyaslayan Çizimler

Bu tema da Küresel ısınmanın öncesi ve sonrası ağaç varlığı açısından kıyaslayan çizimler (f=3), yağışlar açısından kıyaslayan çizim (f=1), canlılar açısından kıyaslayan çizim (f=1), çeşitli açılardan kıyaslayan çizim (f=1) olmak üzere toplam 6 çizim bulunmaktadır. Bu çizimler aşağıda verilmiştir:



Fotoğraf 14: Küresel Isınmanın Öncesi ve Sonrası Ağaç Varlığı Açısından Kıyaslayan Çizimler

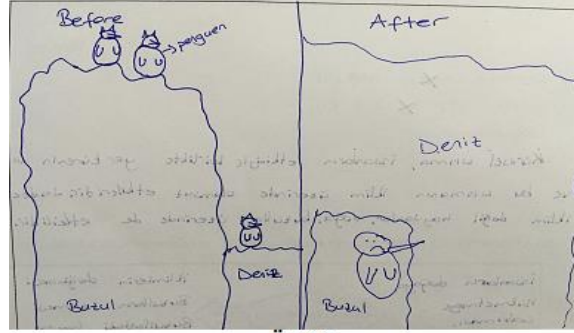
Fotoğraf 14'de verilen çizimlerde küresel ısınmanın öncesi ve sonrası ağaç varlığı açısından kıyaslanmıştır. Küresel ısınma meydana geldik sonra ağaçların kuruyup azalacağı resmedilmiştir. Ö- 8 kodlu öğretmen adayı ise küresel ısınmayla hiç ağaç kalmayacağı ve her yerin ev olacağı şeklinde bir çizim yapmıştır.



Ö- 33

Fotoğraf 15: Küresel Isınmanın Öncesi ve Sonrası Yağışlar Açısından Kıyaslayan Çizim

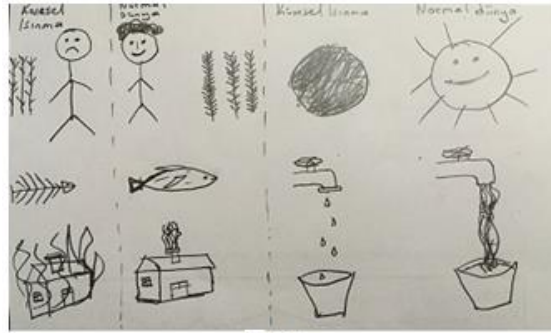
Fotoğraf 15'de verilen çizimde küresel ısınmanın öncesi ve sonrası yağış açısından değerlendirilmiştir. Küresel ısınma öncesi belirtilirken yağmur resmedilmiş, sonrası belirtilirken ise çatlayan topraklar resmedilerek kuraklığa atıf yapılmıştır. Küresel ısınma sonucu kuraklık yaşanacağı üzerinde durulmuştur. Ancak küresel ısınma bazı yerlerde aşırı yağışlara neden olacağı göz ardı edilmiştir. Buda öğretmen adaylarının kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir.



Ö- 32

Fotoğraf 16: Küresel Isınmanın Öncesi ve Sonrası Canlılar Açısından Kıyaslayan Çizim

Fotoğraf 16'da verilen çizimde küresel ısınmanın öncesi ve sonrası buzullar ve üzerinde yaşayan canlılar açısından kıyaslanmıştır. Küresel ısınmadan önce buzulların üstünde mutlu penguenler ve buzulların denize göre yüksekliği resmedilmiştir. Sonrasında ise buzulların eriyerek denize gömüldüğü resmedilmiştir. Ayrıca ilk resimde üç tane bulunan pengüene küresel ısınmanın sonrası olarak resmedilen ikinci resimde bir tane ve mutsuz olarak yer verilmiştir. Burada öğretmen adayı küresel ısınmanın canlılar üzerindeki etkisini ve bazı canlıların yok olacağını belirtmiştir.



ö- 41

Fotoğraf 17: Küresel Isınmanın Öncesi ve Sonrası Çeşitli Açılardan Kıyaslayan Çizim

Fotoğraf 17'de verilen çizimde küresel ısınmanın öncesi ve sonrası canlı hayatı, sıcaklık, ağaç ve su varlığı gibi çeşitli açılardan kıyaslanmıştır. Küresel ısınmayla ağaç ve su varlığının azalacağı resmedilmiştir. Ayrıca canlıların yok olacağı, hava sıcaklığının artacağı ve insanların mutsuz olacağı resmedilmiştir. Küresel ısınmanın olumsuz sonuçları gösterilmeye çalışılmıştır.

Küresel ısınmanın öncesi ve sonrasının kıyaslandığı bu temada genellikle öncesi betimlenirken güzel ve olumlu, sonrası betimlenirken olumsuz ve kötü öğelere yer verilmiştir. Öğretmen adayları yaptıkları çizimlerde küresel ısınmanın neden olacağı yıkım üzerinde durmuşlardır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki zihinsel modellerinin nasıl olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda küresel ısınma hakkında bir çizim yapmaları istenmiş ve elde edilen çizimler değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucundan öğretmen adaylarının küresel ısınma konusunda yeterince bilimsel olmayan bilgilere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde aynı konuda [Emli ve Afacan \(2017\)](#) tarafından yapılan çalışmada da katılımcıların küresel ısınma hakkında eksik veya yetersiz bilgilere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. [Aksan ve Çeliker \(2013\)](#) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmen adaylarının küresel ısınma konusunda ortaya çıkacak olan sonuçlardan endişe duyduklarını ve çevresel sorunlar hakkında yeterli bilgi

ve donanıma sahip olmadıkları bilgisine ulaşılmıştır. [Oluk ve Oluk \(2007\)](#) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarında katılımcıların ilgili konuda ciddi bir bilgi eksikliği ve kavram yanlışlığına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen çizimler küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler, küresel ısınmanın sebeplerini ve sonuçları anlatan çizimler ve küresel ısınmanın öncesini ve sonrasını kıyaslayan çizimler olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır. Bu temalar içinde en fazla çizim yapılan tema küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler adlı tema olmuştur (f=20). Diğer temalar küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler (f=10), küresel ısınmanın öncesini ve sonrasını kıyaslayan çizimler (f=6), küresel ısınmanın sebeplerini ve sonuçları anlatan çizimler (f=4) olarak temsil edilmiştir.

Küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimlere bakıldığı zaman genellikle hava kirliliği üzerinde durulmuştur. Öğretmen adayları hava kirliliğini araba egzozlarından çıkan gazlar, fabrika bacaları ve deodorant resmederek anlatmışlardır. Küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler bilimsel bilgilere yakınlık göstermektedir. Ancak küresel ısınmanın temel nedeni olan sera etkisinden hiçbir öğretmen adayı çiziminde veya çizimini anlattığı notta direkt olarak bahsetmemiştir.

Küresel ısınmanın sebeplerini ve sonuçları anlatan çizimler temasını oluşturan çizimler öğretmen adaylarının aynı çizim içinde sebep ve sonuçlarını birlikte yaptığı çizimlerden oluşturulmuştur. Belirtilen sebepler ve sonuçlar; küresel ısınmanın sebeplerini anlatan çizimler ve küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler temasındaki çizimler ile paralellik göstermektedir.

Küresel ısınmanın sonuçlarını anlatan çizimler temasında öne çıkan nokta canlıların yaşacağı sıkıntılar olmuştur. Birçok çizimde kutup ayısı, penguen, çeşitli hayvanlar ve bitki türleri çizilerken küresel ısınma sonunda yaşacağı sıkıntılar resmedilmiştir. Bunun yanında küresel ısınmanın sonucundan yağışların azalacağı ve kuraklık olacağını belirten çizimler yapılmıştır. Bu çizimler ise küresel ısınma hakkında öğretmen adaylarının kavram yanlışlığı yaşadığını göstermektedir. Çünkü küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanmakta olan iklim değişimleri dünyanın değişik coğrafyalarında değişik sonuçlara yol açmaktadır. Bazı bölgelerde aşırı yağışlara ve sel felaketlerine yol açarken, bazı yerlerinde de aşırı kuraklık şeklinde kendini göstermektedir. ([Karakuş, 2012](#)).

Küresel ısınmanın sonuçları hakkında yapılan çizimlerde öne çıkan bir diğer nokta dünyanın ısınacağına dair yapılan çizimlerdir. Bu çizimlerde öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkında yeterince bilimsel bilgilere sahip olmadığını göstermektedir. Çünkü küresel ısınma denildiğinde tüm dünyada sıcaklığın artacağı olarak düşünülebilir. Ancak küresel ısınma çeşitli nedenlerle doğanın dengesinin bozulması ve iklimlerin değişmesidir. Bu nedenle küresel ısınma bazı bölgelerde adının tam zıttı bir sonuç yaratabilir ([Onay, 2007](#)).

Küresel ısınmanın öncesi ve sonrasının kıyaslandığı temada öğretmen adayları küresel ısınmanın öncesini olumlu, sonrasını olumsuz figürlerle anlatmışlardır. Buda öğretmen adaylarının küresel ısınma sonucunda ortaya çıkacak olumsuzlukların bilincinde olduklarını ortaya koymaktadır.

Küresel ısınma hakkında yapılan çizimlere bakıldığı zaman hiçbir öğretmen adayının küresel ısınmanın önüne geçmek için alınması gereken tedbirler hakkında bir çizim yapmadığı görülmektedir. Çizim yapma noktasında serbestlik tanınmasına rağmen bu açıdan bir çizim yapılmamış olması öğretmen adaylarının bu konuda duyarsız olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu konuda bir çizim yapılmamış olması medyanın etkisinden ya da eğitim programlarından kaynaklı bir duyarsızlık olduğu şeklinde de yorumlanabilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu öneriler getirilebilir:

- Küresel ısınma kavramının öğretmen adayları tarafından daha net anlaşılması için okullarda küresel ısınma kavramıyla ilişkili konferanslar düzenlenebilir.
- Küresel ısınma kavramı hakkında var olan kavram yanlışlığının giderilmesi için çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmen adaylarının başka kavramlar hakkında zihinsel modellerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılabilir.
- Küresel ısınma hakkında farklı yöntemler ve farklı örneklemeler ile benzer çalışmalar yapılarak küresel ısınmaya dikkat çekilebilir.

EXTENDED ABSTRACT

THE MENTAL MODELS OF SOCIAL STUDIES TEACHER CANDIDATES ON GLOBAL WARMING

INTRODUCTION

Human beings have affected and been affected by Earth since their first appearance on Earth. Rapid industrialization, the need for raw materials, the consumption of natural sources, the rapid increase of production waste, and human damage to nature have caused various environmental problems to emerge. Today, environmental problems have begun to pose serious threats and dangers for all living life forms (Seçgin, Yalvaç and Çetin, 2010). Global warming is the most important of these problems and most probably the one that affects Earth the most. While the effects of global warming have not yet been thoroughly felt, global warming is the foremost environmental problem, the effects of which we will soon feel more strongly. If no action is taken against global warming, humanity is most likely to face various unprecedented environmental problems (Karakuş, 2012).

Global warming is the increase in Earth's average temperature and air temperatures in the lower layers of the atmosphere near the surface of Earth due to the increasing levels of greenhouse gases in the atmosphere (Çepel, 2008). In other words, global warming results from the increase in what is called the greenhouse effect. The greenhouse effect is the absorption of heat energy by gasses (carbon dioxide, water vapor, methane, etc.) that compose one-thousandth of the atmosphere, like greenhouse plastic covers used in agriculture (Uzmen, 2007). These gases are found in the atmosphere in certain amounts. The artificial increase in greenhouse gas concentrations is the biggest cause of global warming (Bozkurt, 2012). Human impacts, also called artificial pathways, refers to the release of carbon dioxide, methane, and nitrogen into the atmosphere due to the burning of fossil fuels such as petroleum, coal, and natural gas (Walker and King, 2010). Global warming resulted from natural causes before the Industrial Revolution; however, after the Revolution, human activities have been the main cause of global warming as a result of the greenhouse effects caused by human-released gases and the burning of fossil fuels for energy purposes (Bozkurt, 2012).

Although global warming continues to be a life-threatening factor, there has been no decrease but a steady increase in the causes of global warming. To prevent this situation, people need to be informed and made aware of global warming. This suggests that research into global warming and the value attached to environmental education should be increased. The aim of environmental education is to protect the natural environment and raise environmental awareness (Başal, 2003 as cited in Seçgin, Yalvaç, and Çetin, 2010). Environmental education is a process that starts in the family and lasts throughout life. However, the most important period in environmental education is undoubtedly in primary school years (Seçgin, Yalvaç, and Çetin, 2010). The objectives of the social studies course run in parallel to those of environmental education. Environmental education is of vital importance to guarantee our future in line with the principle of creating effective citizens, which is one of the main objectives of the social studies course.

A mental model is defined as an image that people create of something in their mind (Emli and Afacan, 2017). Mental models are schema and representations that people create in their mind. Mental models emerge from the internalization of scientific knowledge (Greca and Moreira, 2000; Harman, 2016). Using their previous and new knowledge, people create their mental models through idiosyncratic expression and behavior (Harman, 2016).

Against this background, the purpose of this study was to explore preservice social studies teachers' mental models of global warming. The literature includes a considerable volume of research on global warming (Emli and Afacan, 2017; Eroğlu and Aydoğdu, 2016; Aydın, 2014; Aksan and Çelikler, 2013; Ateş and Karatepe, 2013; Kaya, 2013; Bozdoğan and Yanar, 2010; Oluk and Oluk, 2007). Unlike the studies to date, this study was based on drawings made by preservice teachers. Drawings are important materials that reflect participants' emotions and thoughts and reveal their ability to interpret and find solutions (Ersoy and Türkkan, 2010).

The problem sentence of the study was “What are preservice teachers’ mental models of global warming?”. Accordingly, the study sought answers to the following subproblems:

- Do preservice teachers have a lack of knowledge or misconceptions about global warming?
- Do preservice teachers have information about the causes and consequences of global warming?
- Do preservice teachers know how to prevent global warming? Are preservice teachers aware of duties that are incumbent on them?
- Do preservice teachers’ mental models of global warming accord with scientific knowledge?

METHODS

Research Design

This study used a survey research design. Survey research aims to describe an existing situation as it is (Karasar, 2001). The data collection and interpretation stage of the research was qualitative in nature. Qualitative research is a process of questioning and making sense of social life and human problems using qualitative methods (Yıldırım and Şimşek, 2006). Content analysis was used to identify preservice social studies teachers’ mental models of global warming.

Sample

The sample consisted of 71 preservice teachers who were studying social studies teaching at two different faculties of education during the 2018-2019 academic year. The sample was selected using convenience sampling. The reason for selecting the sample using convenience sampling was that the preservice teachers were living in the same city as the researchers. The ease of accessibility to the sample facilitates the application process of research in terms of time, space, and finance (Yıldırım and Şimşek, 2006). The reason for the inclusion of preservice teachers studying in two different universities was to enhance diversity.

Data Collection Instrument

A semi-structured interview form developed by the researchers was used as a data collection instrument. With the interview form that consisted of the question “How would you picture global warming?” and the instruction “It might be about the causes or consequences of global warming or measures against global warming”, the preservice teachers were asked to make a drawing of global warming. To understand the details of their drawings, they were also instructed to write a brief description of the picture that they drew. Three experts were asked for their opinions on the draft version of the form to confirm its validity.

Prior to the administration of interview forms, the preservice teachers were informed of why and how the study is conducted. Then, the forms were administered. Each preservice teacher was given an interview form and 50 minutes to fill out the form. The preservice teachers were assured that their responses will not be used for grading or scoring.

Data Analysis

Prior to the analysis and interpretation of the data, each interview form was coded from T-1 (preservice teacher-1) to T-71. The coding was done to avoid confusion while keeping the names of the preservice teachers confidential.

The drawings made by 71 participants were examined. Empty forms and meaningless drawings were excluded from the study. There were 40 drawings remaining. The drawings were divided into four thematic categories: drawings that depict the causes of global warming, drawings that depict the consequences of global warming, drawings that depict the causes and consequences of global warming, and drawings that compare the before and after of global warming.

During the analysis of the pictures drawn by the preservice teachers, the descriptions and remarks that they made of their drawings were taken into consideration and interpreted. The interview forms were examined in the light of drawings and remarks and subsumed under the relevant thematic categories. Later, the drawings that focus on similar points under each category were analyzed and interpreted individually.

FINDINGS

The drawings that represent preservice teachers’ mental models were classified according to their content. They were divided into four categories: drawings that depict the causes of global warming, drawings that depict the consequences

of global warming, drawings that depict the causes and consequences of global warming, and drawings that compare the before and after of global warming.

Among a total of 40 drawings, 20 were included in the theme “drawings that depict the consequences of global warming”, 10 were included in the theme “drawings that depict the causes of global warming”, 6 were included in the theme “drawings that compare the before and after of global warming”, and 4 were included in the theme “drawings that depict the causes and consequences of global warming”.

The drawings that depict the consequences of global warming particularly focused on problems that some living things will undergo. There were drawings which emphasize that the Earth will overheat and precipitation will decrease, which shows that water sources will be depleted, and which depicts that will reduce. The preservice teacher candidates pictured the consequences of global warming as negative and devastating.

The drawings that depict the causes of global warming were especially about exhaust gases emitted from vehicles and smoke coming out of factory smokestacks and house chimneys. The drawings focused on the use of deodorants and trash thrown away anywhere in the environment and depicted environmental pollution as a cause of global warming. The preservice teachers pictured environmental pollution and air pollution as the main causes of global warming. However, none of the preservice teachers pictured the greenhouse effect that causes global warming.

In the drawings that compare the before and after of global warming, the part that depicts the before of global warming were generally showing good and positive things, while the part that depicts the after of global warming were most often showing bad and negative things. In their drawings, the preservice teachers focused on the devastation caused by global warming.

In the drawings that depict the causes and consequences of global warming together, the causes of global warming were again linked to air pollution. There was also a drawing that was associating global warming with the destruction of forests. The consequences were pictured as water shortage, drought, and challenges that some living things will suffer.

DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This study aimed to explore preservice social studies teachers’ mental models of global warming. To this end, the preservice teachers were asked to make a drawing of global warming and their drawings were analyzed. The results of the analysis showed that the knowledge of preservice teachers about global warming was not sufficiently scientific. Similarly, [Emli and Afacan \(2017\)](#) found that the participants had incomplete or insufficient knowledge about global warming. [Aksan and Çeliker \(2013\)](#) also reported that the preservice teachers were concerned about the consequences of global warming and had a lack of knowledge about and insight into environmental problems. Likewise, [Oluk and Oluk \(2007\)](#) concluded that the participants had misconceptions and a serious lack of knowledge about the subject.

The main highlight of the drawings that depict the consequences of global warming was the challenges that living things will suffer. In most drawings, polar bears, penguins, and various species of animals and plants were pictured along with the troubles that they will undergo due to global warming. There were also drawings that were showing rainfall decrease and drought as the consequences of global warming. These drawings suggest that the preservice teachers have misconceptions about global warming. This is because climate changes that are taking place due to global warming have different consequences in different geographies of the Earth. In some regions, the consequences of global warming are observed as extreme rainfall and flooding, while they manifest as extreme droughts in other regions ([Karakuş, 2012](#)).

Looking at the drawings that depict the causes of global warming, it is apparent that the main focus is on air pollution. The preservice teachers depicted air pollution by drawing exhaust gases emitted from vehicles, factory smokestacks, and deodorants. The drawings that depict the causes of global warming are close to scientific knowledge. However, none of the preservice teachers made a direct reference to the greenhouse effect, which is the main cause of global warming, in their drawing or remarks.

In the drawings that compare the before and after of global warming, the preservice teachers demonstrated the before of global warming with positive images and the after of global warming with negative images. This situation clearly shows that the preservice teachers are aware of the problems and negative effects caused by global warming.

In the drawings that depict the causes and consequences of global warming, the preservice teachers drew the causes and consequences of global warming together in the same picture. The causes and consequences represented in these drawings are in parallel to those represented in the category of drawings that depict the causes of global warming and those in the category of drawings that depict the consequences of global warming.

Another point that stands out in the drawings that depict the consequences of global warming is the representation that the Earth will warm up. These drawings suggest that the preservice teachers have a lack of scientific knowledge about global warming. Although the term global warming may be suggestive of a global temperature increase, global warming actually refers to the deterioration of the natural balance and the changing climates for various reasons. Thus, global warming can produce an effect in some regions, which is completely contrary to what the term literally means (Onay, 2007).

None of the preservice teachers made a drawing about measures that must be taken to stop global warming. Although the preservice teachers were free to draw whatever they wanted, a possible explanation for this result may be that they are insensitive to the prevention of global warming. Another possible explanation might be that their insensitivity results from the effects of media or the shortcomings of education programs.

In line with these results, the following recommendations can be offered:

- Conferences on global warming can be held in universities to foster preservice teachers' understanding of the concept of global warming.
- Further work might be undertaken to eliminate misconceptions about global warming.
- Further research might explore preservice teachers' mental models of other concepts.
- Further research could also be conducted using different methods and samples to attract attention to global warming.

Kaynaklar/References

- Aksan, Z. & Çelikler, D. (2013). İlköğretim öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (14), 49-67.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. & Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700.
- Ateş, M. & Karatepe, A. (2013). Üniversite öğrencilerinin "küresel ısınma" kavramına ilişkin algılarının metaforlar yardımıyla analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (27), 221-241.
- Aydın, F. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Education*, 3 (4), 15-24.
- Bozdoğan, A. E. & Yanar, O. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının küresel ısınmanın gelecek yüzyıldaki etkilerine ilişkin görüşleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 48-60.
- Bozkurt, Y. (2012). *Çevre Sorunları ve Politikaları* (Genişletilmiş 2. baskı). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Çepel, N. (2008). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*. Ankara: Tübitak.
- Emli, Z. & Afacan, Ö. (2017). Yedinci sınıf öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki zihinsel modelleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14-1 (27), 183-20.
- Eroğlu, B. & Aydoğdu, M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 345-374.
- Ersoy, A. F. & Türkkan, B. (2010). İlköğretim öğrencilerinin çizdikleri karikatürlere yansıtıkları sosyal ve çevresel sorunların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(156), 96-109.
- Greca, I.M. & Moreira, M.A.(2000). Mental models, conceptual models and modeling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1-11.
- Harman, G., (2016). Ortaokul öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modeller. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37), 199- 221.
- Karakuş, U. (2012). A validity and reliability study of a global warming attitude scale. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 40- 45.
- Karasar, N. (2001). *Araştırmalarda Rapor Hazırlama*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kaya, M. F. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının "küresel ısınma" kavramına yönelik metafor algıları. *Eastern Geographical Review*, (29), 117-133.
- Nakiboğlu, C., Karakoç, Ö. & Benlikaya, R. (2002). Kimya öğretmen adaylarının atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri. *XVI. Ulusal Kimya Kongresi'nde sunulmuştur*.
- Oluk, E. A. & Oluk, S. (2007). Yüksek öğretim öğrencilerinin sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği algılarının analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 45- 53.
- Onay, Y. (2007). *Küresel Isınma ve Batının Yeni Yurt Arayışı*. İstanbul: Neden Kitap Yayıncılık.
- Seçgin, F., Yalvaç, G. & Çetin T. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 391-399.
- Tokar, B. (2014). *İklim Adaletine Doğru*. (Çev: S. Ata). İstanbul: Öteki Yayınevi.
- Uzmen, R. (2007). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliği İnsanlığı Bekleyen Büyük Felaket Mi?*. İstanbul: Bilge kültür sanat.
- Walker, G. & King, S. D. (2010). *Dünyamız Isınıyor!* (Çev: Ö. Akpınar) İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin.